



Mit Vielfalt in die Zukunft - Welches Potential steckt in Leguminosen und Zwischenfrüchten?



Michaela Schlathöler
 P. H. Petersen Saatzeit Lundsgaard GmbH
 Gesellschafter der 

20.12.2018
1



P. H. PETERSEN Saatzeit Lundsgaard

- privater, deutscher Pflanzzüchter mit Standort im Norden von Schleswig-Holstein
- seit über 80 Jahren Saatgutproduktion von Zwischenfrüchten
- seit mehr als 30 Jahren Züchtung von nematodenresistenten Sorten
- langjähriger Marktführer für Zwischenfrüchte in Europa





2

P. H. PETERSEN Saatzucht Lundsgaard



- Leitung und Logistik in Lundsgaard
- Saatgutproduktion in klimatisch geeigneten Regionen
- Saatgutaufarbeitung und Lager in Lundsgaard auf 15.000 m²
- Saatgutvertrieb in Kooperation mit SAATEN UNION
- Internationaler Vertrieb in über 20 Länder weltweit




3

Mit Vielfalt in die Zukunft - Welches Potential steckt in Leguminosen und Zwischenfrüchten?



- **Leguminosen**
 - Potentiale zur Stickstoff-Fixierung
 - Potentiale als Vorfrucht
 - Potentiale als Eiweißlieferant
 - Potentiale der Vielfalt

- **Zwischenfrüchte**
 - Potentiale für gesunde Fruchtfolgen
 - Potentiale der Nährstoffspeicherung
 - Potentiale zur Bodenverbesserung

- **Zusammenfassung und Ausblick**

4



P.H. PETERSEN
SÄTZZÜCHT LINDSBAARD

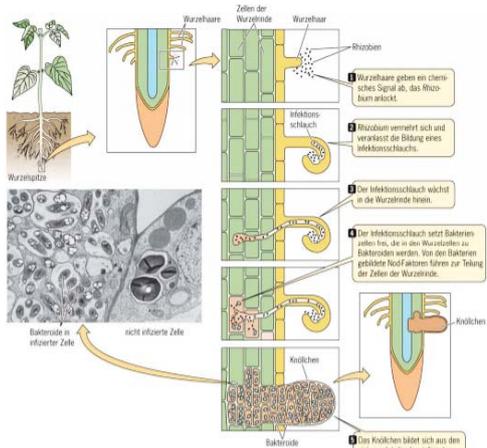
Mit Vielfalt in die Zukunft – Welches Potential steckt in **Leguminosen**?

- Potentiale zur Stickstoff-Fixierung**
- Potentiale als Vorfrucht
- Potentiale als Eiweißlieferant
- Potentiale der Vielfalt

5

Symbiotische N-Fixierung

Geniale Verbindung: Leguminosen und Rhizobien



The diagram shows the following steps:

1. Wurzelhaare geben ein chemisches Signal ab, das Rhizobium anlockt.
2. Rhizobium vermehrt sich und veranlasst die Bildung eines Infektionsschlauches.
3. Der Infektionsschlauch wächst in die Wurzelrinne hinein.
4. Der Infektionsschlauch setzt Bakterienzellen frei, die in den Wurzelzellen zu Bakteroiden werden. Von den Bakteroiden gebildete Nod-Faktoren führen zur Teilung der Zellen der Wurzelrinne.
5. Das Knöllchen bildet sich aus den sich rasch teilenden, infizierten Zellen der Wurzelrinne.

Labels in the diagram include: Wurzelhaare, Zellen der Wurzelrinne, Wurzelhaar, Rhizobien, Infektionsschlauch, Knöllchen, Bakteroid, Knöllchen, Bakteroid, nicht infizierte Zelle, Bakteroid in infizierter Zelle, and Wurzelspitze.

P.H. PETERSEN
SÄTZZÜCHT LINDSBAARD

37.7 Knöllchenbildung. Erst nach der Infektion einer Leguminosenwurzel entwickeln Rhizobium-Arten die Fähigkeit zur Stickstoff-Fixierung. Im rechten Teil der Abbildung ist der zeitliche Ablauf der Knöllchenbildung dargestellt. Im elektronenmikroskopischen Bild zweier Wurzelzellen der Sojabohne sind in der linken Zelle Vesikel mit Bakteroiden der Art *Rhizobium japonicum* zu erkennen; die rechte Zelle ist nicht infiziert.

Quelle:
http://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloaddocument/37-07.pdf?SGWID=0-0-46-753545-0;
zuletzt geprüft am 12.02.2014

6

Symbiotische N-Fixierung






Bilder: © FiBL; K.-P. Wilbois

Nitrogenase-Enzymkomplex
(Katalysator)

Leghämoglobin
(regelt die Sauerstoffzufuhr)





Photosynthese

N-Fixierung

N-Fixierung ist ein energieaufwändiger Prozess:
1 g N₂ fixieren verbraucht 16 Mol Energie (ATP) und bis zu 20 g Kohlenhydrate!

7

Symbiotische N-Fixierung



Exkurs: Haber-Bosch-Verfahren zur Gewinnung von mineralischem Ammoniak aus Luftstickstoff

- Benötigt ca. 1,2 Prozent des weltweiten Energiebedarfs
- Mehr als 90 Prozent des Energiebedarfs innerhalb der Düngemittelindustrie werden für die Produktion von mineralischem Stickstoff verbraucht

Das gesamte Treibhauspotenzial (Kohlendioxid-, Lachgas- und Methan Emissionen) einer leguminosen-basierten Fruchtfolge gegenüber einer mineraldüngerbasierten Fruchtfolge zeigt das Verhältnis 36 zu 100.

Mit Mineraldüngern



•

•

Mit Leguminosen



Nitrogenase-Enzymkomplex
(Katalysator)

Leghämoglobin
(regelt die Sauerstoffzufuhr)





Photosynthese

N-Fixierung

N-Fixierung ist ein energieaufwändiger Prozess:
1 g N₂ fixieren verbraucht 16 Mol Energie (ATP) und bis zu 20 g Kohlenhydrate!

4

Stickstofffixierung



P.H. PETERSEN
SÄTZZUCHT LINDENGRAB

Leguminose	Korn- ertrag in dt TM/ha		Stroh- ertrag in dt TM/ha	Stickstoff-Fixier- leistung in kg N/ha und Jahr	Anteil der Fixier- leistung an der N-Gesamt- aufnahme (%)	
	von	bis	günstig	Variationsbreite	Mittel	
Ackerbohne	10	80	100	100 - 450	170	75
Erbse	10	40	40	50 - 300	100	68
Linse	5	20	20	30 - 150	80	80
Lupine	15	40	-	50 - 400	100	
Sojabohne	10	35	49	60 - 300	100	70-80
Wicke	10	25	-	30 - 180	100	
Platterbse	10	30	-	30 - 150	80	
Klee				50 - 350	250	
Luzerne				100 - 400	250	

9

Förderung der Stickstoff-Fixierleistung



P.H. PETERSEN
SÄTZZUCHT LINDENGRAB

- **Standdauer**
 - Je länger die Vegetationsdauer und je mehr Blattmasse desto mehr N wird fixiert
- **N-Gehalt des Bodens**
 - Bei einem hohen N_{min}-Gehalt des Bodens nimmt die Leguminose bevorzugt N aus dem Boden auf, N₂-Fixierleistung ist dann geringer
 - Kein Anbau auf Böden > 80-100 kg N_{min})
- **Wassergehalt**
 - Bei Wasserüberschuss entwickelt die Ackerbohne mehr Knöllchen (Sauerstoffdefizit)
- **Phosphor**
 - Je höher die P-Gabe, desto mehr Knöllchen pro Pflanze
- **Schwefel**
 - S-Bedarf Leguminosen > 60 kg S/ha
 - Schwefelmangel blockiert den N-Kreislauf
- **Nährstoffversorgung des Bodens muss ausreichend sein**
 - Versorgungsstufe B für P, K, Mg
 - Versorgungsstufe C für Kalk sind ideal



10




Mit Vielfalt in die Zukunft –
Welches Potential
steckt in **Leguminosen**?

Potentiale zur Stickstoff-Fixierung
Potentiale als Vorrucht
Potentiale als Eiweißlieferant
Potentiale der Vielfalt

11

Vorruchtwirkung Leguminosen



Vorrucht	Kartoffeln		Winterweizen		Sommergerste	
	t/ha	relativ	t/ha	relativ	t/ha	relativ
Sommerweizen	26,8	100	4,8	100	2,4	100
Ackerbohnen	31,0	115	5,0	103	2,9	122
Körnererbsen	30,5	113	5,0	103	3,0	124
Buschbohnen	30,5	113	5,1	107	2,9	121

Quelle: Pafrrath, 2009

Positiver Vorruchtwert der Körnerleguminosen ist noch in der 3. Nachfrucht zu bemerken



12




Mit Vielfalt in die Zukunft –
Welches Potential
steckt in **Leguminosen**?

Potentiale zur Stickstoff-Fixierung
Potentiale als Vorfrucht
Potentiale als Eiweißlieferant
Potentiale der Vielfalt

13

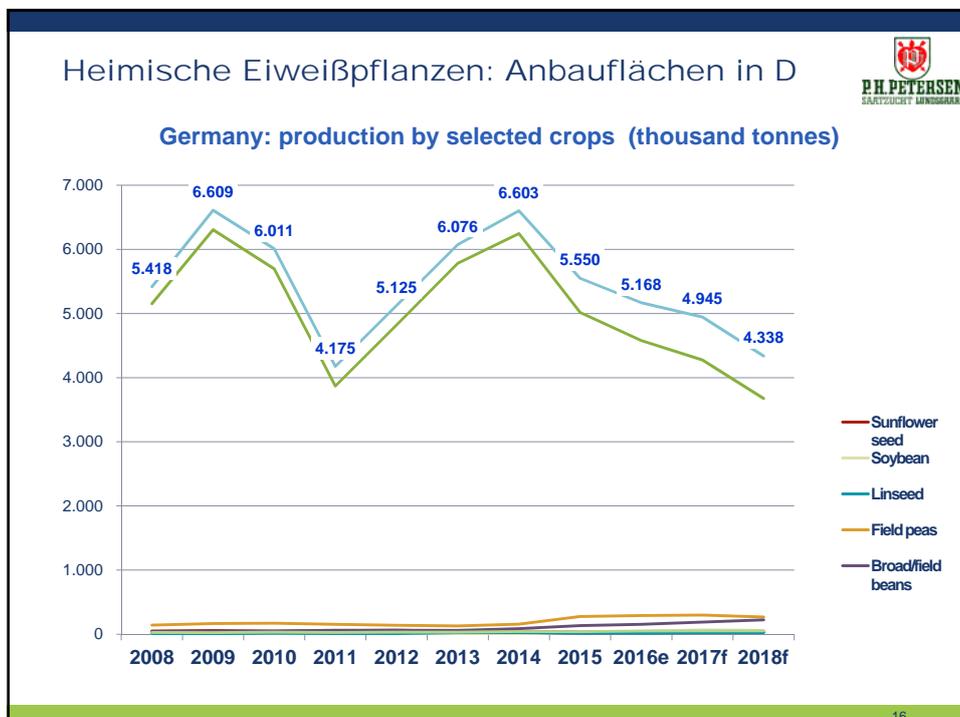
Heimisches Eiweißfutter

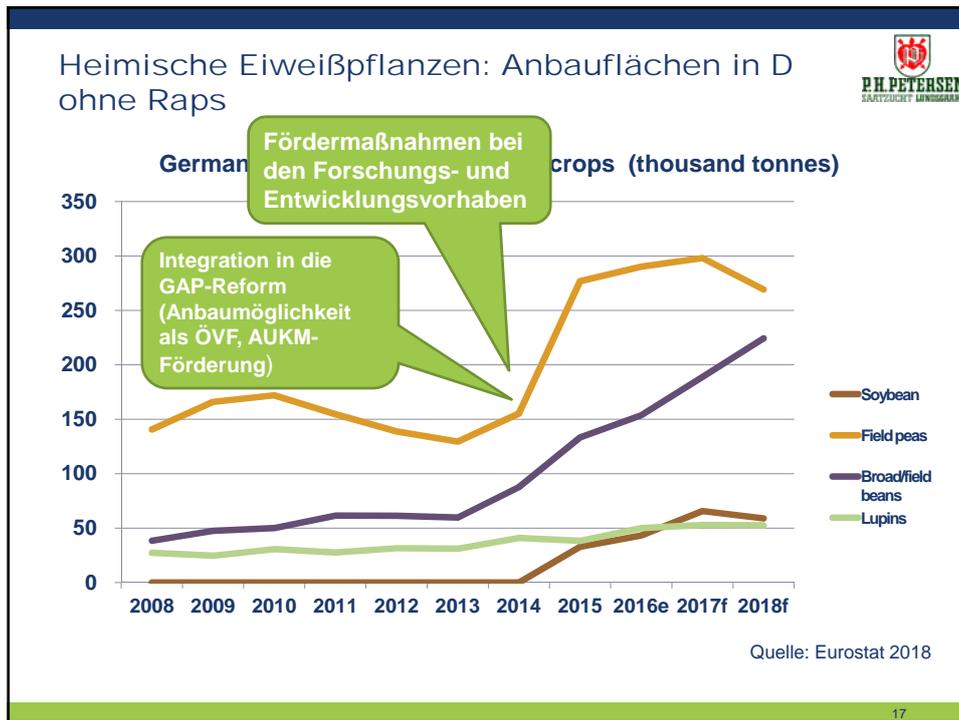


- **Soja-Importe werden gesellschaftlich kritisch gesehen**
 - GVO-Diskussion
 - umweltbedenkliche Anbaustrategien
- **Raps-Anbaufläche sinkend**
 - Schlechte Witterungsbedingungen zur Aussaat
 - Wachsender Krankheitsdruck bei geringerer Wirkstoff-Verfügbarkeit



14

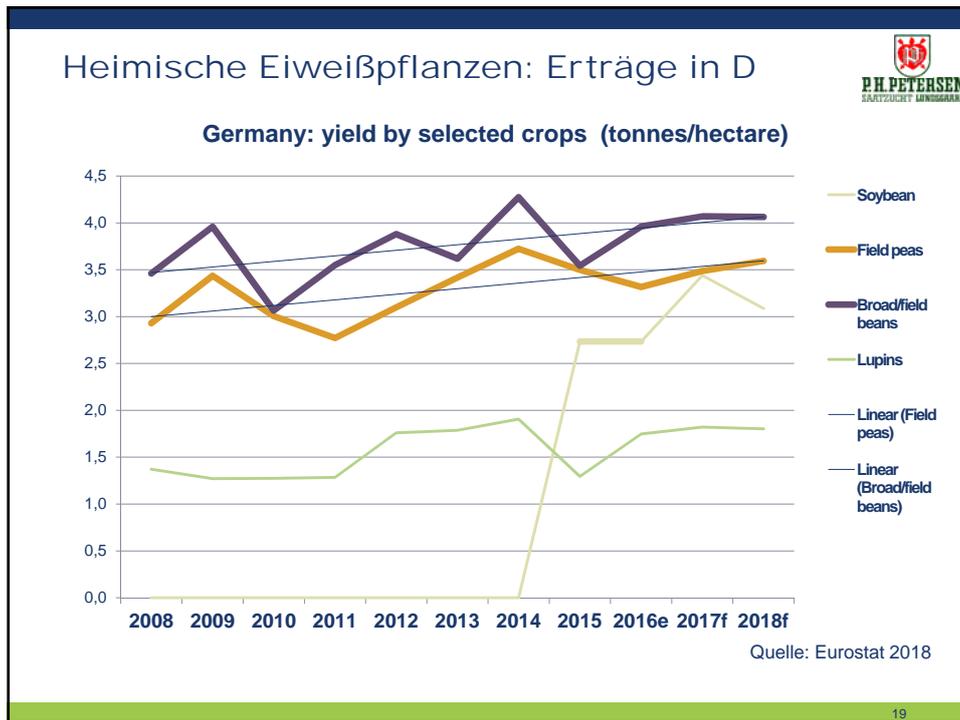




Leguminosen - Vorurteile

- Starke Ertragsschwankungen, Niveau niedrig
- Geringe züchterische Bearbeitung
- Geringe Beikrautkonkurrenz (langsame Jungendentwicklung)
- Krankheits- und witterungsanfällig
- Lange Anbaupausen notwendig
- Geringe Marktbedeutung, niedrige Preise (nur innerbetrieblicher Nutzen)
- Begrenzter Einsatz in der Tierfütterung (Bitterstoffe)

18



19

Erträge der Demonstrationsbetriebe 2016

Wirtschaftsweise	Ackerbohnen		Erbsen		
	konventionell	ökologisch	konventionell	ökologisch	
Anzahl Betriebe	25	11	18	5	
Ertrag (dt/ha)	Maximum	67,0	60,0	38,0	
	Mittelwert	45,2	34,6	38,75	24,2
	Minimum	20,0	15,0	17,0	14,6
	Bundesdurchschnitt ¹⁾	39,7		33,1	

¹⁾ Quelle: BMEL 2017

- Erträge der Demonstrationsbetriebe liegen höher als der Bundesdurchschnitt
- noch Potential nach oben möglich
- Lernbereitschaft der Anbauer ist gefragt und aktuell möglich

20

Monetäre Bewertung



	Ackerbohnen					Erbsen				
	konventionell				öko	konventionell				öko
	2012	2013	2014	2016		2012	2013	2014	2016	
Wirtschaftlicher Mehrertrag der Folgefrucht (€/ha)	128	128	113	129	323	164	109	90	86	295
Mehrertrag der Folgefrucht (Getreideeinh./ha)	6,9	8,9	7,4	8,6	9	8,6	6,4	6,0	6,0	9,0
N-Einsparungen (€/ha)	26	32	35	31		28	26	26	31	
Einsparung Kosten der Bodenbearbeitung (€/ha)	42	53	59	26	15	35	35	26	12	
Vorfruchtwert (€/ha)	204	203	207	178		239	170	142	124	
4-jähriges Mittel Vorfruchtwert (€/ha)	200				337	167				295

21



Mit Vielfalt in die Zukunft –
Welches Potential steckt in **Leguminosen**?

- Potentiale zur Stickstoff-Fixierung
- Potentiale als Vorfrucht
- Potentiale als Eiweißlieferant
- Potentiale der Vielfalt**

22

Leguminosenzüchtung



P.H. PETERSEN
SAFETZÜCHTUNG LINDENGRAB

Ackerbohnen

 AUGUSTA tanninhaltig 2018 Winterackerbohne	 BIRGIT tanninhaltig 2016 Ökoanbau	 BOXER tanninhaltig 2012	
 FANFARE tanninhaltig 2012	 FUEGO tanninhaltig 2004	 HIVERNA tanninhaltig 1986 Winterackerbohne	
 ISABELL tanninhaltig 2007	 TAIFUN tanninfrei 2011	 TIFFANY vicin- und convicinarm/tanninhaltig 2015	
TRUMPET 2017	ADLON 2016	AVALON 2016	
STELLA 2017 EU	DAISY 2017 EU	CAPRI 2018 EU	APOLLO 2018 EU

23



PETERSEN
ICHT LINDENGRAB

Ackerbohnen - Mehrjährige Ertragsleistung der Sorten auf den Lehmstandorten Nordwest

Prüfstatus	Versuchsjahr	Lehmstandorte Nordwest						
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	Standorte	5	3	4	2	3	6	5
	rel. 100 = dt/ha	65,8	59,9	49,4	57,3	60,9	43,8	44,9
mind. 3-jährig	Fanfare		102	99	102	99	103	105
	Fuego	100	98	104	97	97	99	98
	Taifun		99	102	102	102	95	96
	Tiffany				103	104	104	102
zweijährig	Birgit						99	92
einjährig	Trumpet							108

24

Leguminosenzüchtung



P.H. PETERSEN
SÄTZZÜCHT LINDENGRAB

Körnererbse

 ASTRONAUTE Körnererbse Vergleichen	 DEXTER Körnererbse Wintererbse	 DOLORES Grunnutzungserbse Vergleichen
 FLORIDA Grunnutzungserbse Vergleichen	 FRESNEL Körnererbse Wintererbse	 NAVARRO Körnererbse Vergleichen
 ROCKET Körnererbse Vergleichen	 SALAMANCA Körnererbse Vergleichen	

Sojabohnen

 ADSOY 000 Futternutzung Vergleichen	 SUNRISE 000/0000 Futternutzung Vergleichen	 VIOLA 000 Futternutzung Vergleichen
 ACARDIA 000 Futternutzung Vergleichen	 CORALINE 000 Futternutzung Vergleichen	 SCULPTOR Futternutzung, Speise Vergleichen

25



P.H. PETERSEN
SÄTZZÜCHT LINDENGRAB

Körnererbse - Mehrjährige Ertragsleistung der Sorten auf den Lehmstandorten Nordwest

Prüfstatus	Lehmstandorte Nordwest							
	Versuchsjahr	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	Versuche	5	3	3	3	2	3	4
Protein % in TM Relativ 100	54,7	62,5	55,4	56,6	42,9	43,8	58,6	
<u>Sorten</u>								
mind. 3-jährig	Alvesta	107	108	103	97	99	99	100
	Astronoute			108	105	95	104	107
	Navarro	104	99	104	104	108	97	99
	Respect	93	97	98	97	98	103	99
	Salamanca					109	97	104
2-jährig	LG Amigo						98	98
einjährig	LG Ajax							97
	Safran							96

26

Leguminosen

Potentiale

- Proteinreiches Futtermittel, hochwertiges Nahrungsmittel
- Biologische Stickstoffbindung
- Vorfruchtwirkung
- Humus mehrend
- Tiefreichendes Wurzelsystem (Unterbodenlockerung)
- Nährstoffaufschließung (räumlich und chemisch)
- Höhere Diversität in der Agrarlandschaft



P.H. PETERSEN
SÄTZZÜCHT LINDENHAGEN

29



P.H. PETERSEN
SÄTZZÜCHT LINDENHAGEN

Mit Vielfalt in die Zukunft –
Welches Potential
steckt **Zwischenfrüchten**?

Potentiale für gesunde Fruchtfolgen
Potentiale der Nährstoffspeicherung
Potentiale zur Bodenverbesserung

30

Zwischenfrüchte



- **...bekämpfen biologisch Bodenkrankheiten**
 - Weniger Einsatz von PSM notwendig, häufig auch Krankheiten, bei denen keine Chemische Bekämpfung möglich ist
 - Häufig der Notnagel bei engen Fruchtfolgen

31

Bekämpfung von Nematoden und Krankheiten




Rübenzystennematoden

Nördliches Wurzelgal

meloidogyne chitwoodi

Rübenkopffälchen

WurzelläSIONSÄLCHEN

Virusbeding. Eisenfleckigkeit

Kohlhernie

32

Zwischenfrüchte



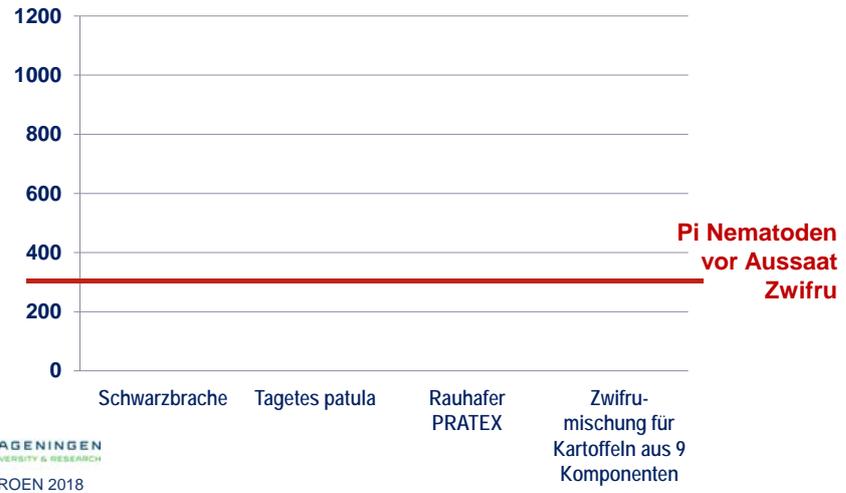
- **...bekämpfen biologisch Bodenkrankheiten...**
 - Weniger Einsatz von PSM notwendig, häufig auch Krankheiten, bei denen keine Chemische Bekämpfung möglich ist
 - Häufig der Notnagel bei engen Fruchtfolgen

- **... bei gezielten Einsatz**
 - Nicht: „alle gegen alles“, „alle für die Hauptfrucht“ und auch nicht „viel hilft viel“

33

Effekt von Zwischenfrüchten auf *Pratylenchus penetrans* und Ertrag von Stärkekartoffeln





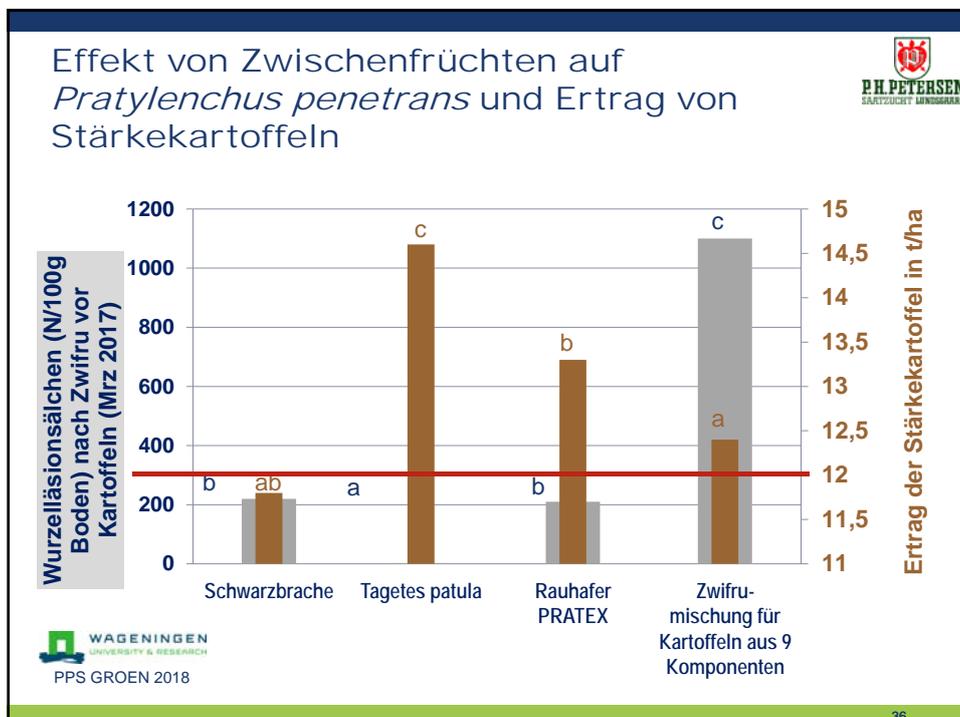
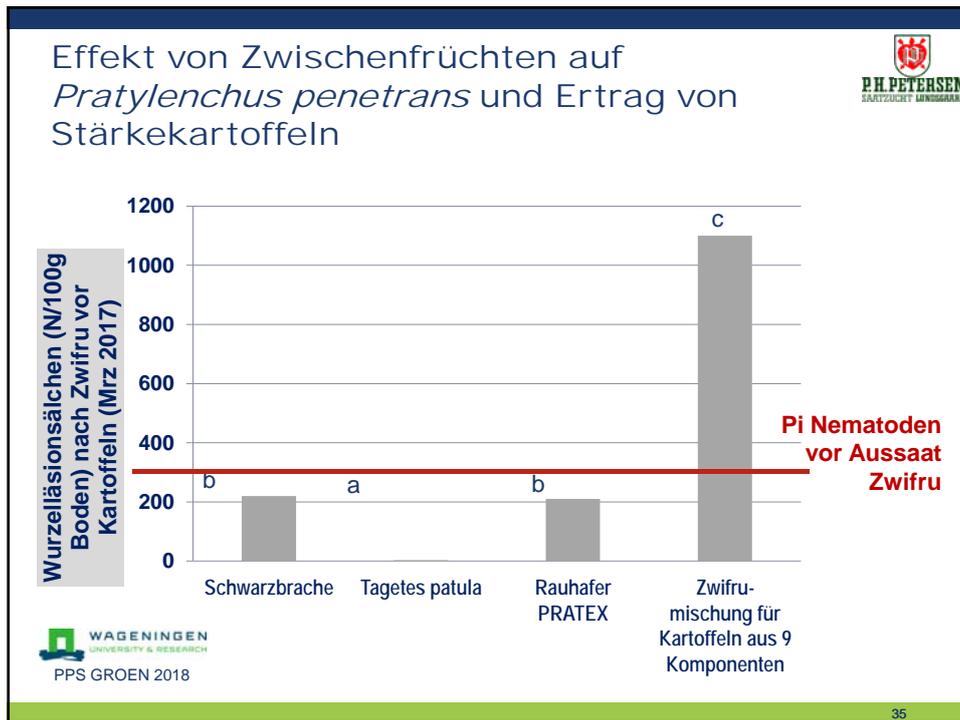
Zwischenfrucht	Ertrag (Stärkekartoffeln)	<i>Pratylenchus penetrans</i> (Nematoden)
Schwarzbrache	Hoch	Niedrig
Tagetes patula	Hoch	Niedrig
Rauhafer PRATEX	Hoch	Niedrig
Zwifru-mischung für Kartoffeln aus 9 Komponenten	Niedrig	Hoch

Pi Nematoden vor Aussaat Zwifru



PPS GROEN 2018

34



Zwischenfrüchte



P.H. PETERSEN
SÄTZZUCHT LINDENGRAB

- **...bekämpfen biologisch Bodenkrankheiten...**
 - Weniger Einsatz von PSM notwendig, häufig auch Krankheiten, bei denen keine Chemische Bekämpfung möglich ist
 - Häufig der Notnagel bei engen Fruchtfolgen

- **... bei gezielten Einsatz**
 - Nicht: „alle gegen alles“, „alle für die Hauptfrucht“ und auch nicht „viel hilft viel“
 - Abgestimmt auf die folgende Hauptfrucht und deren Kultur- oder standort-bedingten Herausforderungen / Engpässe

37

Ungeeignete Vorfrüchte als Zwischenfrucht



P.H. PETERSEN
SÄTZZUCHT LINDENGRAB

Kultur	Zwischenfrucht	Warum nicht!
Kartoffel	Perserkee, Rübsen	vermehrten virusbedingte Eisenfleckigkeit (TRV)
	Wicken, Leguminosen	vermehrten Pratylenchus-, Trichodorus-Nematoden
	Phacelia, Gelbsenf	fördern TRV, vermehren Pratylenchus-Nematoden
Zuckerrübe	Buchweizen	samt schnell aus
	TR-Tiefenrettich	Wirtspflanze Rübenzystemnematode
	Kresse	Wirtspflanze Rübenzystemnematode
Raps	Senf, Raps, Rübsen, Leindotter	vermehrten Kohlhernie!

20.12.2018
38

Geeignete Vorfrüchte als Zwischenfrucht



Kultur	Zwischenfrucht	Warum nicht!
Kartoffel	Perserklee, Rübsen	vermehrten virusbedingte Eisenfleckigkeit (TRV)
	Ölrettich, Rauhafer, Öllein	vermehrten Pratylenchus-, Trichodorus-Nematoden
	Leguminosen	
	Phacelia, Gelbsenf	fördern TRV, vermehren Pratylenchus-Nematoden
Zuckerrübe	Nematodenresistenter Ölrettich, nematodenresistenter Gelbsenf, Rauhafer, Phacelia, Alexandriner Klee	
		Wirtspflanze Rübensystemnematode
	Kresse	Wirtspflanze Rübensystemnematode
Raps	Phacelia, Rauhafer, Alexandriner Klee, Erbsen, Ackerbohne	
	Rübsen, Leindotter	

20.12.2018
39

Geeignete Zwischenfrüchte zur gezielten Bekämpfung von Fruchtfolgekrankheiten



	Zuckerrüben		Kartoffeln					Raps	
	Heterodera schachtii	Ditylenchus dipsaci	Trichodorus ssp.	TRV	Pratylenchus	Pratylenchus penetrans	Rhizoctonia	Kohlhernie	Sclerotinia sclerotiorum
Alexandrinerklee	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Buchweizen			?	?	?	?	?		
Einj. Weidelgras		?	?	?	?	?	?		
Gelbsenf	Sorten	?	?	?	?	?	?		
Lein		?	?	?	?	?	?		
Lupine		?	?	?	?	?	?		
Ölrettich	Sorten	?	?	Sorten	?	?	?	Rotation	
Phacelia		?	?	?	?	?	?		
Ramtilkraut		?	?	?	?	?	?		
Rauhafer		?	?	?	?	?	?		
Sommerwicke		?	?	?	!!!	?	?		
Sonnenblumen		?	?	?	?	?	?		
Tillagerettich		?	?	?	?	?	?		

positiv / vermindert

neutral

negativ / vermehrt

40

Zwischenfrüchte



- **...bekämpfen biologisch Bodenkrankheiten...**
 - Weniger Einsatz von PSM notwendig, häufig auch Krankheiten, bei denen keine Chemische Bekämpfung möglich ist
 - Häufig der Notnagel bei engen Fruchtfolgen
- **... bei gezielten Einsatz**
 - Nicht: „alle gegen alles“, „alle für die Hauptfrucht“ und auch nicht „viel hilft viel“
 - Abgestimmt auf die folgende Hauptfrucht und deren Kultur- oder standort-bedingten Herausforderungen / Engpässe
- **... intensive Resistenzzüchtung bei Zwischenfrüchten vereinfacht die Zwischenfruchtauswahl**

41

Multiresistenter Ölerrettich

<p>Gegen Nematoden</p> <p>Rubenzysten-nematoden</p> <ul style="list-style-type: none"> • über 90 % Bekämpfung von <i>Heterodera schachtii</i> möglich • Bekämpfung von <i>Heterodera</i> besser • keine Bildung von resistenzübertragenden Nematoden • Bekämpfung auch in tiefen Bodenschichten <p>Wurzelgallen-nematoden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resistenz gegen <i>Meloidogyne</i> (biswas) amisch geprüft • unterbindet die Entwicklung von <i>M. fallax</i> • für Fruchtfolgen mit Kartoffeln, Gemüse und Blumenzwiebeln <p>Nördliches Wurzelgallen-nematoden</p> <ul style="list-style-type: none"> • effiziente Bekämpfung von <i>Meloidogyne hapli</i> • für ökologische Fruchtfolgen mit hohem Ackeranteil und Karottenanbau • schützt auch Kartoffeln und Zuckerrüben <p>Gegen Krankheiten</p> <p>Virusbedingte Eisenfleckigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> • vermindert die virusbedingte Eisenfleckigkeit (Tabak Rattle Virus) in Kartoffeln • unterbindet bestehende <i>Dicotyles</i>-Nematoden, die das Virus übertragen • verlängert Verunkrautung durch schnelle Bodenbedeckung <p>Rhizoctonia Fäule</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verminderung von Ertrags- und Qualitätsverlusten durch <i>Rhizoctonia</i> • in Kartoffeln gegen Wurzelkrankeheit und Dry-corn • in Rüben gegen Späte Rubenfaule • in Salat, Kohl und vielen weiteren Kulturen u.a. Mais, Gras, Bohnen und Blumenzwiebeln • fördert Struktur, Porenräumen und Durchlüftung des Bodens • fördert die natürlichen Gegenspieler (Antagonisten) 	<p>Südliches Wurzelgallen-nematoden</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Meloidogyne incognita</i> und <i>M. javanica</i> werden wirksam reduziert • in Gewächshaukulturen und an Paprika, Tomaten und Kürbis <p>Stock und Stängel-nematoden</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Vermehrung von <i>Ditylenchus dipsaci</i> als Zwischenfrucht • in Rüben-, Gemüse- und Blumenzwiebel-Fruchtfolgen <p>Wandernde Wurzel-nematoden</p> <ul style="list-style-type: none"> • schlechte Wirtpflanze für <i>Paratylenchus</i>-Nematoden • auf sandigen Böden als Zwischenfrucht • für Fruchtfolgen mit Kartoffeln, Raps, Getreide, Gemüse und Blumenzwiebeln <p>Pythium</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung von Schäden durch <i>Pythium</i>-Fäule • in Fruchtfolgen mit Erbsen, Kartoffeln und Blumenzwiebeln <p>Koblihermie</p> <ul style="list-style-type: none"> • kein Aufbruchzeit des kühlhemmenden Plasmodiophora brassicae im Zwischenfruchtbau <p>Getreidefruchtfolge-Krankheiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • gute Auflösung von Krankheitszyklen in Getreide-Fruchtfolgen (z.B. Schwarzbeinigkeit)
--	--







Mit Vielfalt in die Zukunft –
Welches Potential
steckt **Zwischenfrüchten**?

Potentiale für gesunde Fruchtfolgen
Potentiale der Nährstoffspeicherung
Potentiale zur Bodenverbesserung

43



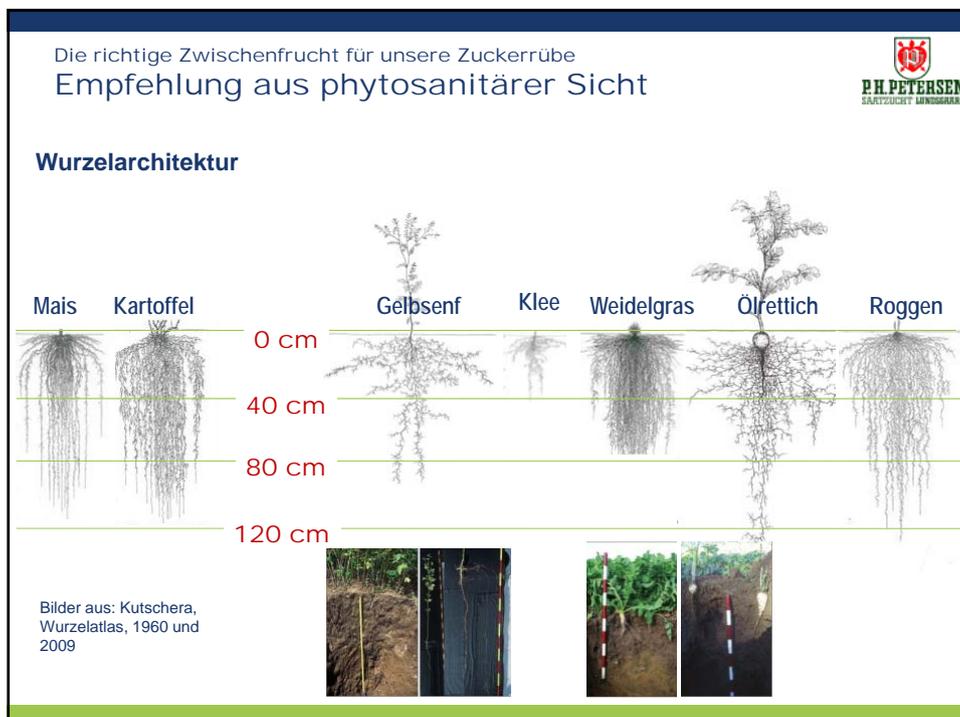
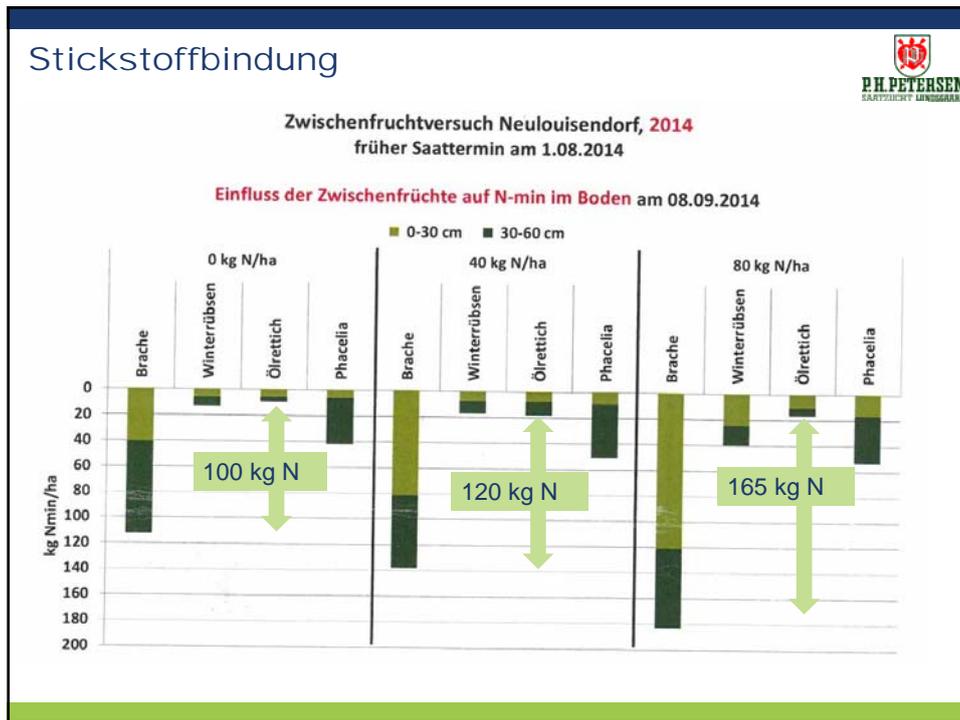
Nährstoffkonservierung

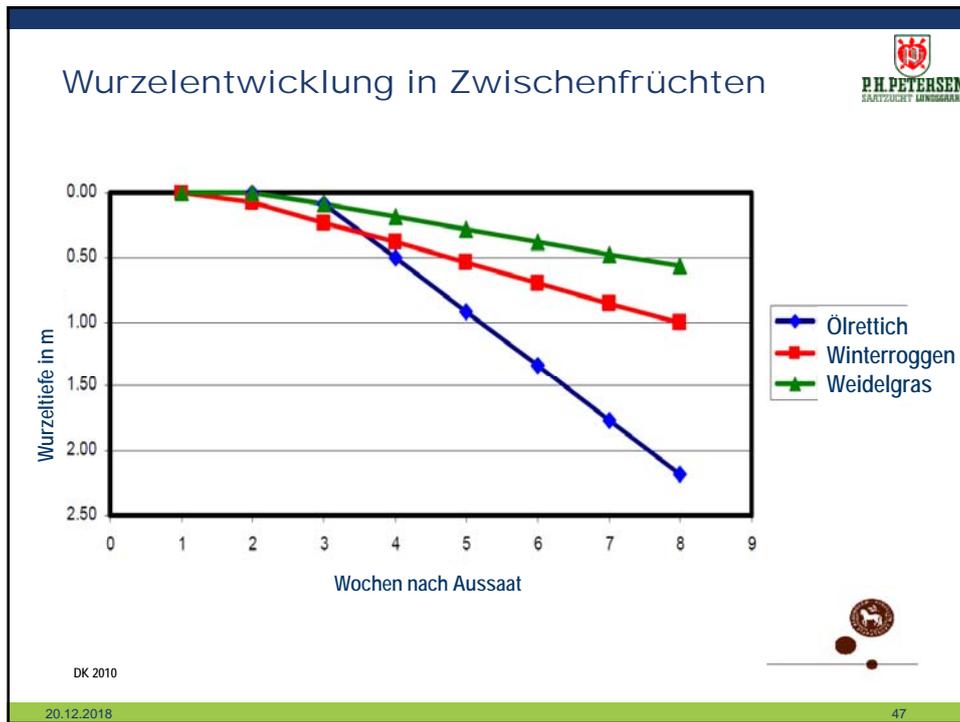
- Als Nährstoffspeicher für Restnährstoffe nach Ernte der Vorfrucht
- Zur Minimierung des Nitrataustrages während der winterlichen Auswaschungsperiode

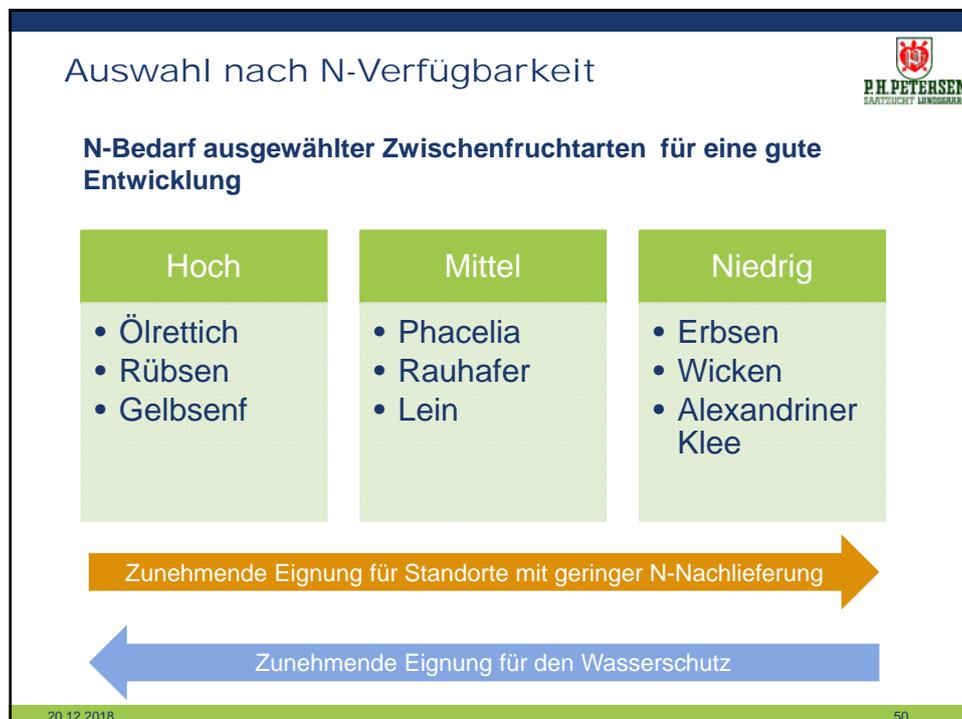
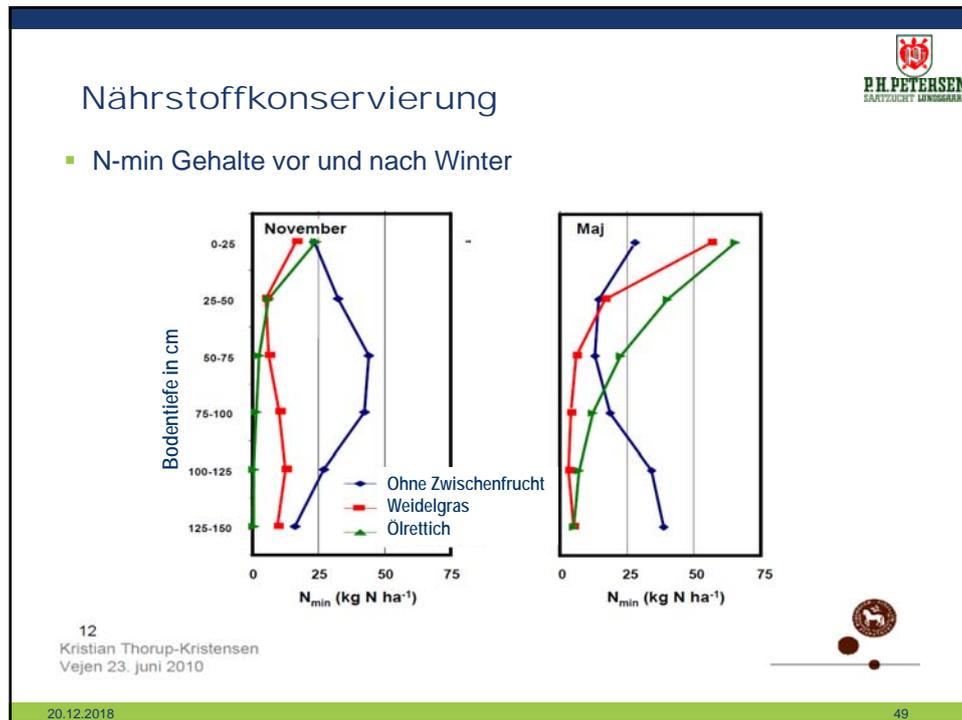


20.12.2018

44







Wie viel Stickstoff hinterlassen
Zwischenfrüchte?



Zwischenfrucht	Ø C/N Verhältnis	N-Entzug kg N/ha
Raps, Rübsen, Senf	23 (11 – 28)	60 – 120
Phacelia	20 (10 – 28)	60 - 140
Weidelgras	27 (10 – 30)	50 - 100
Leguminosen	15 (7 – 20)	120 - 240
Niedrige Werte N-Entzug: Schwacher Aufwuchs, hellgrün	Hohe Werte N-Entzug: Kräftiger Aufwuchs, dunkelgrün	

Jede Tonne Trockenmasse bindet 20 - 25 kg Stickstoff!

Guter Bestand hat 4 t Trockenmasse

Grüne Pflanzen haben engeres C/N-Verhältnis als abgestorbene

n. Gutser / Vilsmeier – DLG-Mitteilungen 2 /1989

Nährstoffkonservierung



- Als Nährstoffspeicher für Restnährstoffe nach Ernte der Vorfrucht
- Zur Minimierung des Nitrataustrages während der winterlichen Auswaschungsperiode
- Jede Tonne Trockenmasse bindet ca. 20 – 25 kg Stickstoff
- Weitere Nährstoffe (N, P, K, Ca, Mg) werden in Pflanzenmasse gespeichert und erhöhen die Nährstoffverfügbarkeit für die Folgefrucht



20.12.2018 52



P.H. PETERSEN
SAATZUCHT LINDGARDEN

Mit Vielfalt in die Zukunft – Welches Potential steckt **Zwischenfrüchten**?

Potentiale für gesunde Fruchtfolgen
Potentiale der Nährstoffspeicherung
Potentiale zur Bodenverbesserung

53

Zwischenfrüchte schützen den Boden vor Erosion



P.H. PETERSEN
SAATZUCHT LINDGARDEN


P.H. PETERSEN
SAATZÜCHT LINDENGRAB

ZWISCHENFRÜCHTE SCHÜTZEN VOR EROSION

Wind-Erosion:

- Verminderung der Windreibung
- Weniger Bodenabtrag

Wasser-Erosion

- **Pflanzenmaterial, Blätter und Stängel:**
Schutz des Bodens gegen die direkten Auswirkungen der Regentropfen (Verhütung der Spritzwirkung)
- **Wurzel:** stabilisiert das Bodengefüge und verbessert die Durchlässigkeit des Oberbodens > besserer Abtransport des Wassers




P.H. PETERSEN
SAATZÜCHT LINDENGRAB

ZWISCHENFRÜCHTE SCHÜTZEN VOR EROSION

- Böden mit guter Versorgung an Kohlenstoff und Humus
 - haben eine bessere ‚Regenverdaulichkeit‘: Wasser dringt in den Boden ein und wird nicht oberirdisch abgeschwemmt
 - Haben ein höheres Wasserhaltepotential: liefern länger Wasser nach





57

Mit Vielfalt in die Zukunft – Welches Potential steckt *Zwischenfrüchten*?

- Potentiale für gesunde Fruchtfolgen
- Potentiale der Nährstoffspeicherung
- Potentiale zur Bodenverbesserung**

58

Potentiale von Zwischenfrüchten



Zwischenfrüchte lassen Felder auf der Geest erblühen

Landwirte setzen auf gelb blühenden Senf oder Ölrettich – Pflanzen dienen dem Naturhaushalt des Bodens und dem Niederwild

Von Peter von Allwörden

GOLDBECK. Wer mit offenen Augen durch die Landschaft fährt, sieht zuerst besonders auf der Geest oft blühende Felder. Das sind sogenannte Zwischenfrüchte wie gelb blühender Senf oder Ölrettich. Sie dienen sowohl der Landwirtschaft als auch dem Naturhaushalt des Bodens.

2015 gab es eine EU-Agrarreform, die unter anderem das sogenannte Greening vorschreibt und auch den Anbau von Zwischenfrüchten fördert, um bodenschonende Fruchtfolgen zu erreichen. Dazu gehören auch die im Spätherbst bizarr blühenden Zwischenfrüchte. „Das hilft nicht nur den Landwirten bei der Bewirtschaftung, sondern ist eine Auenweide für den Menschen und dient noch den Insekten und Wildbienen“, freut sich Uwe Mattfeldt, Ringleiter in Harefeld.

Der Agraringenieur hat das Thema Zwischenfrucht zu seiner Sache gemacht und sogar ein großes Versuchsfeld in der Nähe von Goldbeck auf dem Schlag des Landwirts Klemmang angelegt, wo er diverse Zwischenfrüchte und auch Mischungen gedreht hat. Eig kooperiert er mit Kati Jaworski von der Agrar- und Umweltberatung Niedereibe (AGRUM), die gemeinsam mit allen Ringleitern der Region erst vor kurzem gegründet wurde, um den Landwirten bei der Umsetzung der höchst komplexen Düngeverordnung zu helfen.

Kati Jaworski, ebenfalls Agraringenieurin, ist bei der AGRUM Beraterin für Nährstoffmanagement. Und genau hier greift auch das Thema Zwischenfrucht. Denn durch die Zwischenfrüchte werden enorme Mengen mineralische Dünger eingespart und durch organischen ersetzt. Allein dadurch sparen die Landwirte bis zu 150 Euro Düngereinsatz pro Hektar und Jahr. Das Saatgut für die Zwischenfrüchte kostet je nach Qualität und Eigenschaften zwischen 60 und 100 Euro. Die Ersparnis lässt sich leicht ausrechnen.

Doch es kommen noch diverse andere Aspekte hinzu, warum die Landwirte die Zwischenfrucht sehr schätzen. Diese sind zum einen wirtschaftlicher Natur, zum anderen werden durch den Anbau von Zwischenfrüchten gleichzeitig Boden und Umwelt gefördert.

Schließlich stehen sie noch für eine Verschönerung des herbstlich-winterlichen Landschaftsbildes, müsste ergänzt werden: „Statt der brachliegenden ungrünen schwarz-braunen Acker-

wüsten haben wir nun blühende Felder“, freut sich Kati Jaworski. Sie und Uwe Mattfeldt probieren in dem Versuchsfeld, das vom Saatguthersteller P. H. Petersen Saatgut aus der Nähe von Flensburg unterstützt wird, immer neue Arten und Saatgutmischungen aus. Die Vor- und Nachteile der einzelnen Pflanzen dokumentieren sie und sie führen auch in jedem Herbst Landwirte durch das Versuchsfeld und erklären ihnen die unterschiedliche Wirkung der Pflanzen in den Fruchtfolgen. Hier finden sich vor allem auch viele Saatgut-Mischungen. „Matti-Kulti“ heißen sie und zeichnen sich – wie Menschen auch – durch ihre Vielfalt aus und ergänzen sich. Zu den wichtigsten Zwischenfrüchten gehören Senf, Ölrettich, Rauhafer, Phacelia, Sonnenblumen, Lupinen oder Lein.



Kati Jaworski und Uwe Mattfeldt freuen sich über das Versuchsfeld mit Zwischenfrüchten. Foto: Allwörden

Was Zwischenfrüchte alles können

Zwischenfrüchte haben viele Vorteile. Uwe Mattfeldt zählt sie auf:

- ... sichern Artenvielfalt,
- ... sorgen für die Konservierung des Stickstoffs im Boden,
- ... sorgen für Humusbildung, „füttern“ (Mattfeldt) quasi den Boden und verbessern damit die Bodenfruchtbarkeit,
- ... verwerten und binden freie Nährstoffe über den Winter zum Schutz vor der Verlagerung ins Grundwasser
- ... schützen den Boden vor Erosion (Windabtrag oder Verschlämmung),
- ... verringern die Nitratbelastung des Grundwassers
- ... verbessern die Wasserhaltefähigkeit des Bodens,
- ... lockern den Boden durch Wurzeln auf, fördern den Lebensraum von Bodenmützlingen wie etwa Regenwürmern,
- ... sorgen für eine erleichterte Bodenbearbeitung im Frühjahr
- ... regulieren und verringern die Unkrautbildung und reduzieren damit den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln erheblich,
- ... bekämpfen biologische Bodenkrankheiten,
- ... erleichtern die Fruchtfolge und unterbrechen die Entwicklungszyklen von Schadereggen,
- ... sind teils als Futter für Viehbetriebe oder auch als Biomasse nutzbar,
- ... sind durch ihren Blütenanteil Nektarspender für Honigbienen und fördern die Artenvielfalt unter den Insekten,
- ... bieten –last not least – Lebensraum für Niederwild.

Aus dem Stader Tageblatt vom 27.11.2018

59

Potentiale von Zwischenfrüchten



- ...sichern Artenvielfalt
- ...sorgen für Konservierung des Stickstoffs im Boden
- ...sorgen für Humusbildung, „füttern“ quasi den Boden und verbessern damit die Bodenfruchtbarkeit
- ...verwerten und binden freie Nährstoffe über den Winter zum Schutz vor Verlagerung ins Grundwasser
- ...verringern die Nitratbelastung des Grundwassers
- ...verbessern die Wasserhaltefähigkeit des Bodens
- ...lockern den Boden durch Wurzeln auf
- ...fördern den Lebensraum von Bodennützlingen wie etwas Regenwürmer

- ...sorgen für eine erleichterte Bodenbearbeitung im Frühjahr
- ...regulieren und verringern Unkrautbildung und reduzieren so den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln erheblich
- ...bekämpfen biologisch Bodenkrankheiten
- ...erleichtern die Fruchtfolge und unterbrechen die Entwicklungszyklen von Schaderreggen
- ...sind teils als Futter für Viehbetriebe und auch als Biomasse nutzbar
- ...sind durch ihren Blütenanteil Nektarspender für Honigbienen und fördern die Artenvielfalt unter den Insekten
- ...bieten –last not least – Lebensraum für Niederwild

60



Mit Vielfalt in die Zukunft - Welches Potential steckt in Leguminosen und Zwischenfrüchten?

Viele, mehr als ich hier nennen kann.



20.12.2018

61